

永定河晓月湖生态景观修复浅析

张晶波

(北京市水利规划设计研究院, 北京 100038)

【摘要】 本文主要描述晓月湖生态修复过程中,针对狭长河道被水工建筑物阻断的特点,进行分段治理,形成不同的湖泊形态,连接河道的生态。在卢沟桥区段通过“两岸栈桥,对角四亭,一桥两碑”景观布局传承历史渊源。采用搭建生态挡墙、覆盖植被等工程措施,改善了晓月湖生态系统,恢复了永定河晓月湖段的生机。

【关键词】 晓月湖;景观布局;工程修复;生物修复

中图分类号: S759.92

文献标志码: B

文章编号: 2096-0131(2018)03-015-05

Brief analysis on ecological landscape restoration in Xiaoyue Lake of Yongding River

ZHANG Jingbo

(Beijing Institute of Water Conservancy Planning and Design, Beijing 100038, China)

Abstract: In the paper, segment management during Xiaoyue Lake ecological restoration process aiming at the characteristics of narrow and long river hydraulic structure blocking is mainly described. Ecology of different lake forms for connecting rivers is formed. In the section of Lugou Bridge, the historical origin of landscape layout is passed through ‘pier bridges on both banks, four diagonal pavilions, one bridge and two tablets’. Construction of ecological barrier, plant coverage and other engineering measures are adopted for improving ecological system of Xiaoyue Lake, and restoring the life of Xiaoyue Lake section of Yongding River.

Key words: Xiaoyue Lake; landscape layout; engineering restoration; bio-remediation

永定河是海河水系最大的一条河流,也是北京的母亲河,其中北京城市段总长 18.4km。晓月湖位于河道干流,是对起点为梅市口桥,终点至卢沟桥橡胶坝段河道的称呼。因这里是卢沟桥和燕京八景之一“卢沟晓月”的所在地,故将此段河道命名为“晓月湖”,这段河道承载着永定河区域的重要历史文化意义。

20 世纪 80 年代后,随着永定河三家店以下河段断流,燕京八景之一的“卢沟晓月”难以再现。生态修复以“卢沟晓月”为中心,继承传统文化,与东岸宛平城结合形成红色文化旅游区,“辐射两带”带动该区域旅

游经济发展。作为北京的生态廊道,晓月湖的生态修复不仅可改善京西南地区的环境,而且对加快建设区域的经济具有重要作用^[1]。

1 景观布局

晓月湖生态修复过程中对湖泊形态设计进行了充分研究。晓月湖段河道被永定河分洪枢纽、铁路桥、卢沟桥、橡胶坝划分为三个区段,结合周边各类景观要素^[2-3],统筹分析橡胶坝、桥梁、村落、古城等多方面条件,针对河道的水面宽度提出“湖光山色、曲径通幽、卢

沟晓月”的分段景观格局。晓月湖区段划分见图1。

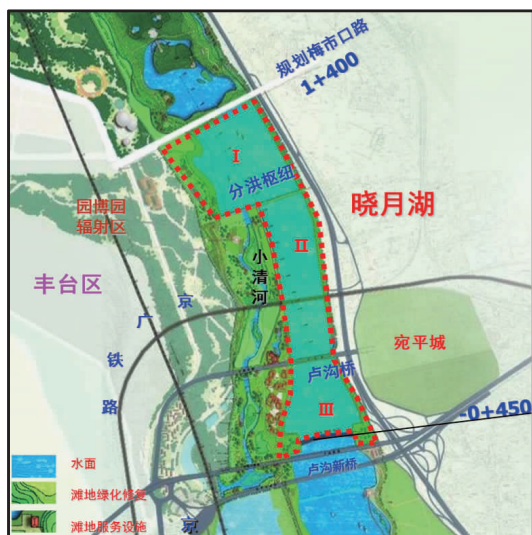


图1 晓月湖区段划分

1.1 湖光山色

I区湖面宽430m,长450m,与卢沟桥分洪枢纽围合而成湖泊景观。借助右岸缓坡和湖心岛营造度假休憩的平台,打造“湖光山色”的景观。

1.2 曲径通幽

II区湖面在卢沟桥分洪枢纽后,河面宽度锐减为250m。左岸沿堤脚设置曲线的亲水栈桥,打破岸线的僵化、单一,增加台地绿化,种植乔木,遮挡高墙;右岸利用堤坡的坡度改造为的缓坡坡地,增加种植灌木和小型乔木,遮挡分水堤;与下游以跌水联接,控制上下游的水位。在保证水流通畅的前提下,浅水湾种植的芦苇、菖蒲,与台地的柳荫桃影交相呼应,形成“曲径通幽”的优美环境。

1.3 卢沟晓月

III区为烘托历史文化背景,恢复“卢沟晓月”的宁静和柔美,尽量突出湖面的开阔,在岸边设置通长的栈桥、景观平台,在岸边设置种植台,遮挡干硬的护砌,以重现“五更他处不见月,独惟卢沟桥见之”的历史风貌。“卢沟晓月”区效果见图2。



图2 “卢沟晓月”区效果图

2 工程修复

“以柔克刚,由硬变软;水退草丰,水绿相见;丰水多蓄,水少多绿”是晓月湖生态治理的基本方针^[4,6]。“以柔克刚,由硬变软”就是利用再造土壤生物工程,将硬质的挡墙弱化,改善环境的可观性;“水退草丰,水绿相见”就是针对河道季节性水位上下浮动的特点,提出位于水位浮动区的植生系统应具备在水位上涨时水下休眠,当水位下降时复绿的生物特质;“丰水多蓄,水少多绿”是指晓月湖的挡水建筑物在丰水期仍旧发挥挡水蓄水的功能,在水量不大的情况下,再造的植生系统发挥改善环境的特点,营造晓月湖的生态环境。

现状永定河堤防主要定位为防洪功能,永定河堤防生态修复主要通过附加柔性结构,以土壤生物工程建立稳定的结构和逐步完善的堤防—滩地—河床生态系统。工程的手段是在堤脚新建栈桥式挡墙建造浅水湾,栈桥和浆砌石墙形成连续种植槽,成为植物生长的温床,也是水体与河岸、水体与地下空间的过渡段。在栈桥式挡墙的湖区一侧设置生态挡墙,即土工石笼内填置生态膜袋和种植土,形成了生态挡墙,主要是为水生植物提供生物载体。生态河岸线设计见图3。

在晓月湖景观再造中,用园林的“石”“亭”“桥”“台”划分出空间层次^[7-8],打破岸线的单一形态。通过“两岸栈桥,对角四亭,一桥两碑”组成景观节点,表达其历史渊源。

景观层次上,利用堤顶作为主要交通线路,与卢沟桥实现上层连接;中间层为“庭、台、桥、榭”仿古构筑物,

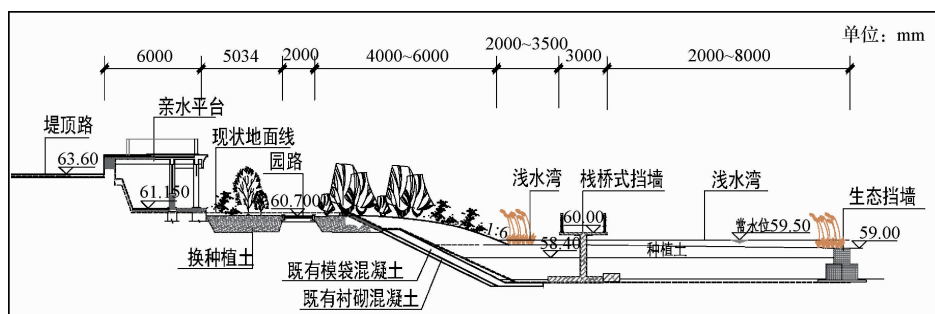


图3 生态河岸线

再现繁华景象;下层为水边栈桥及岸上植物,为游客亲水提供便利。利用借景的造园手法,借西山为背景,依托宛平古城、卢沟古桥,将其整合为“皓月、碧水、名桥、古城”,构成富有新意的“卢沟晓月”,见图4、图5。



图4 晓月湖规划



图5 晓月湖建成实景

3 生物修复

3.1 植物配植

绿化坚持“黄土不露天,水少多绿”的原则,同时考虑北京的气候条件、场地的生态条件和未来的养护成本,项目大量选择了能自播繁衍的一、二年生草花地栽,通过前期适度的人工干预,为恶劣的立地条件能逐步改善奠定一个基础。

根据河道不同生态环境的适宜性进行有针对性的植被配置,植物配置上延至河岸。苗木规格密度上主次分明,体现自然朴野气息;植物形态巧妙组合,形成序列性的空间结构和变化性的构图形式,给人展示不同的观赏效果,并合理配置水面和直立水边的各种水生植物,形成错落有致、交相辉映的水景,留出足够的水面空间形成简洁的水体。种植模式见图6。

为了避免植物残渣对河道行洪产生影响,明确了种植设计原则为“三草五灌十乔”。所谓“三草”就是在3年洪水位以下种植植物以花卉、草地、水生植物为主,3~5年洪水位种植植物以花灌木为主,所谓“五灌”就是在5~10年洪水位种植植物以湿地小乔木为主,所

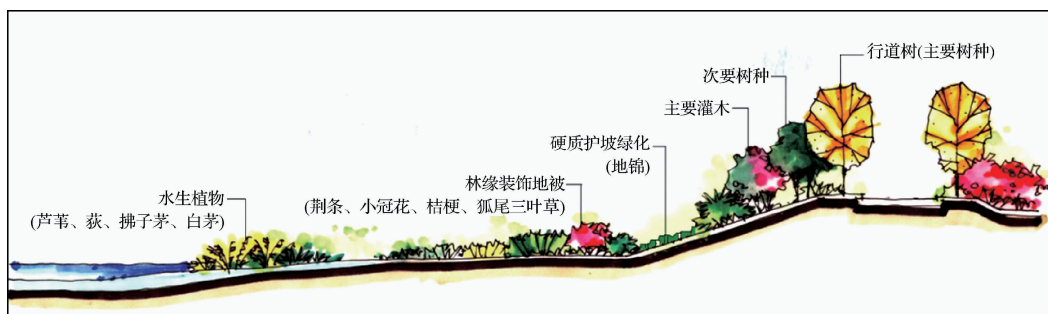


图6 种植模式

谓“十乔”就是10年洪水位以上点缀大乔木。这是河道治理中植物配置的重要原则。

I区植物配置强调夏日休闲。右岸较缓滩地,大面积种植地被,点缀花灌木,形成田园风光,主要种植栾树等姿态优美的乔木,形成绿荫;地被以草皮为主镶嵌铺地柏及紫花地丁。水生植物黄菖蒲、马蔺、芦苇交错布置,在转角处种植荷花、睡莲,点缀梭鱼草,丰富水岸线景观效果。左岸作为远视观景区,主要种植紫花苜蓿等开花植物,遮挡墙为五叶地锦,点缀圆柏若干。

II区植物配置强调绿色陪衬。左岸高边坡硬质护砌下台地种植爬藤植物,间种圆柏、柳树等乔木进行遮挡;右岸分水堤种植金银木、榆叶梅、丁香等锦花灌木。水生植物种植菖蒲、芦苇,岸边种植千屈菜、鸢尾等开花的水生植物,利用绿色点缀化解防护堤的生硬。

III区植物配置强调古风婉约,陪衬古桥。为了突出古桥的风韵,近桥区的水边植物以菖蒲、芦苇为主,点缀鸢尾、千屈菜等开花水生植物;远桥区采用荷花、菖蒲等水生植物。岸边种植柳树、银杏、栾树、刺槐、玉兰、白皮松等多品种乔木,提供四季的植物风景。岸坡区种植美人松、圆柏等小灌木。高边坡挡墙均在堤脚再造的浅水湾种植爬藤进行绿化覆盖。

3.2 水资源配置

晓月湖生态需水量主要包括:河道水体蒸发渗漏损失的补给量、维持其水质的换水量、河滩绿地浇灌用水量。晓月湖生态蓄水汇总见下表。

晓月湖生态需水汇总表 单位:万 m³/a

名 称	水 体 需 水 量			绿化需水量	合计
	蒸发渗漏水量	维持水质水量	小计		
晓月湖	642	722	1364	22	1386

晓月湖的景观水体首次蓄水总量132万 m³,水源来自卢沟桥再生水厂及部分运行输水管线的弃水。每年依靠自然降水补充蒸发渗漏的水量。

晓月湖的生态环境用水主要水源为再生水,为地表水Ⅳ类水质。晓月湖是人工开挖和护砌的封闭水体,流动性较差,根据其他人工湖的经验,蓄水后两年

发生水华的可能性大。水质维护主要目标是控制水质劣化的主要因素,包括部分污水入河产生的污染物积累控制、雨洪水污染物积累控制、水生植物残体营养元素循环控制等,保证水体氮、磷在较低水平,防止水华的产生。

3.3 生态系统平衡

植物能吸收土壤水分,增强土体的黏附力,从而使土壤结构趋于坚固和稳定。边坡植物可以截留降雨,延滞径流,调节土壤湿度,还可以通过拦截、蒸发蒸腾和存储等方式来促进土壤水循环。水生植物体及其根系具有庞大的表面积,能够附着数量巨大的微生物,而微生物是水质净化的实际操作者。在水生植物与水的接触过程中,微生物会分解水中的有机质和无机质来为自身提供养分,达到净化水质的作用。水生植物的生长需要氮、磷等养分,植物吸收水中氮、磷从而达到净化水质的效果,同时植物生长能够分泌抑藻激素,同样起到抑制水华产生的作用。

为了实现水体的自净能力,除了增加曝气机等人工设施外,晓月湖引入有益的动植物系统,可促使生态系统平衡,减轻人工维护费用。

3.3.1 水生植物系统

河道水体中具有适合水生植物生长的环境,本土优势品种会自行野生,但由于晓月湖土建完成后立即进行蓄水,而自然野生水生植物形成规模需要几年的时间,因此需引入人工种植模式,以满足水质改善的需要。根据晓月湖的水质特点,确定水生植物规模:

$$A = \frac{0.0365Q}{k} \times \ln\left(\frac{C_e - C_0}{C_i - C_0}\right)$$

式中 C_e ——目标水质;

C_i ——现状水质;

C_0 ——背景值;

Q ——水量,m³;

k ——一级反应速率常数,s⁻¹;

A ——所需面积,m²。

按照北京地区经验取值,生态修复要求河道水质

保持在地表水Ⅲ类。本项目需将Ⅳ类水通过治理达到Ⅲ类水标准,经计算每天需削减污染物浓度为1.1%,即理论上水生植物种植面积占整个水面的比例为22%,晓月湖生态治理中取20%。晓月湖水生植物的实际种植面积为水面的11%,2~5年内能够自然繁衍到整个浅水区,而不会繁衍到深水区,从而保证湖区中部为碧波荡漾的水面景观效果。主要种植的水生植物为:芦苇、芦竹、花叶芦竹、千屈菜、菖蒲、黄菖蒲、水葱、香蒲、红蓼、荷花等。

3.3.2 动物系统

水生动物是河湖生态系统中的高级消费者,吞食微生物和有机残屑,净化水体。生态修复中科学设计水生动物的放养模式,促使各种群生物量和生物密度达到平衡状态,具有重要意义。利用肉食性鱼类—滤食性鱼类—浮游动物—藻类—营养物质的食物链关系,消减营养物质、净化水质。

根据河湖治理经验,放养水生动物主要为鱼类及软体动物类。根据国内经验,鱼类放养密度为25kg/亩,软体动物放养密度15kg/亩。鱼类主要品种为鲢鱼、鳙鱼等,软体动物为螺、蚌等。

4 结 语

晓月湖生态修复工程完成后,宛平城地区冬春两



图7 晓月湖改造前



图8 晓月湖改造后

季的扬尘大量减少。随着燕京八景“卢沟晓月”景观修复后,每年中秋慕名而来的游客增加很多。在中秋夜,驻足在晓月湖的栈桥上,游客又可体会到乾隆皇帝“河桥残月晓苍苍,照见卢沟野水黄。树入平郊分淡霭,天空断岸隐月光”的诗中景色了。晓月湖的景观提升,提升了卢沟桥的旅游品质,也为宛平城地区带来发展的新契机。◆

参考文献

- [1] 钟春欣,张玮. 基于河道治理的河流生态修复[J]. 水利水电科技进展,2004,24(3):12-14.
- [2] 倪晋仁,刘元元. 论河流生态修复[J]. 水利学报,2006,37(9):1029-1037.
- [3] 黄凯,郭怀成,刘永,等. 河岸带生态系统退化机制及其恢复研究进展[J]. 应用生态学报,2007,18(6):1373-1382.
- [4] 董哲仁. 河流生态恢复的目标[J]. 中国水利,2004(10):6-9.
- [5] 屠清瑛,章永泰,杨贤智. 北京什刹海生态修复试验工程[J]. 湖泊科学,2004,16(1):61-67.
- [6] 浦德明,何刚强. 城市河道整治与生态城市建设[J]. 水土保持研究,2003,11(5):33-34.
- [7] 汤振宇,张德. 城市河道景观设计[M]. 北京:中国建材工业出版社,2006.
- [8] 刘静玲,杨志峰,肖芳,等. 河流生态基流量整合计算模型[J]. 环境科学学报,2005,25(4):436-441.